

**Pratique agricole**

*Agricultural Practice*  
*Práctica Agrícola*

**Conseils de l'I.R.H.O. — 256**

*I.R.H.O. Advice*  
*Consejos del I.R.H.O.*

# L'hybride de cocotier PB-111

## (NRC × GOA)

**I. — ORIGINE**

L'hybride PB-111 résulte du croisement entre un Nain dit « Rouge du Cameroun » (NRC), mais probablement originaire du Pacifique, et le cocotier Grand Ouest Africain (GOA).

Il a été créé en Côte d'Ivoire par l'IRHO en 1967, et les premiers arbres ont été plantés en 1969.

**II. — PRÉCOCITÉ**

La précocité du PB-111 est intermédiaire entre celles de ses deux parents : Nain Rouge précoce et Grand Ouest Africain relativement tardif :

- le début de floraison a lieu entre 30 et 48 mois après plantation,
- l'entrée en production se situe entre 3,5 et 5 ans, suivant les conditions écologiques et de culture.

La fructification est plus abondante que celle des autres cocotiers (hybrides compris) dans le jeune âge.

**III. — PRODUCTION ET RENDEMENT**

La production varie de façon importante avec les conditions écologiques et de culture. Quelques exemples tirés des premiers résultats aideront à situer le niveau de rendement (Tabl. I).

**IV. — COMPARAISON AVEC D'AUTRES TYPES DE COCOTIERS**

Dans toutes les écologies, le PB-111 s'est révélé plus précoce et plus producteur que les cocotiers Grands locaux ou importés ; en particulier, que :

- le GOA en Afrique de l'Ouest et centrale,
- le Grand Bali en Indonésie,
- les Grands Laguna, San Ramon et Tagnanan aux Philippines,
- le Grand Brésil au Brésil.

Dans les sites à faible déficit hydrique, il semble supérieur à l'hybride PB-121, considéré jusqu'à ces dernières années comme l'hybride vulgarisé le plus productif du monde.

TABLEAU I. — Tonnes de coprah/ha/an

	Côte d'Ivoire	Indonésie	Vanuatu	
Pas de nappe phréatique - déficit annuel élevé (> 500 mm)	Nappe phréatique proche - sol moyennement riche en matière organique	Pas de déficit hydrique - sol chimiquement assez pauvre	Peu ou pas de déficit - sol relativement riche	
Moyenne des 3 premières années de production	1,4	3,9	2,8	3,4
Moyenne des 3 années suivantes	—	—	—	4,2
Estimation de production à l'âge adulte d'une plantation dans des conditions similaires	2,0	4,5	4,5	4,9

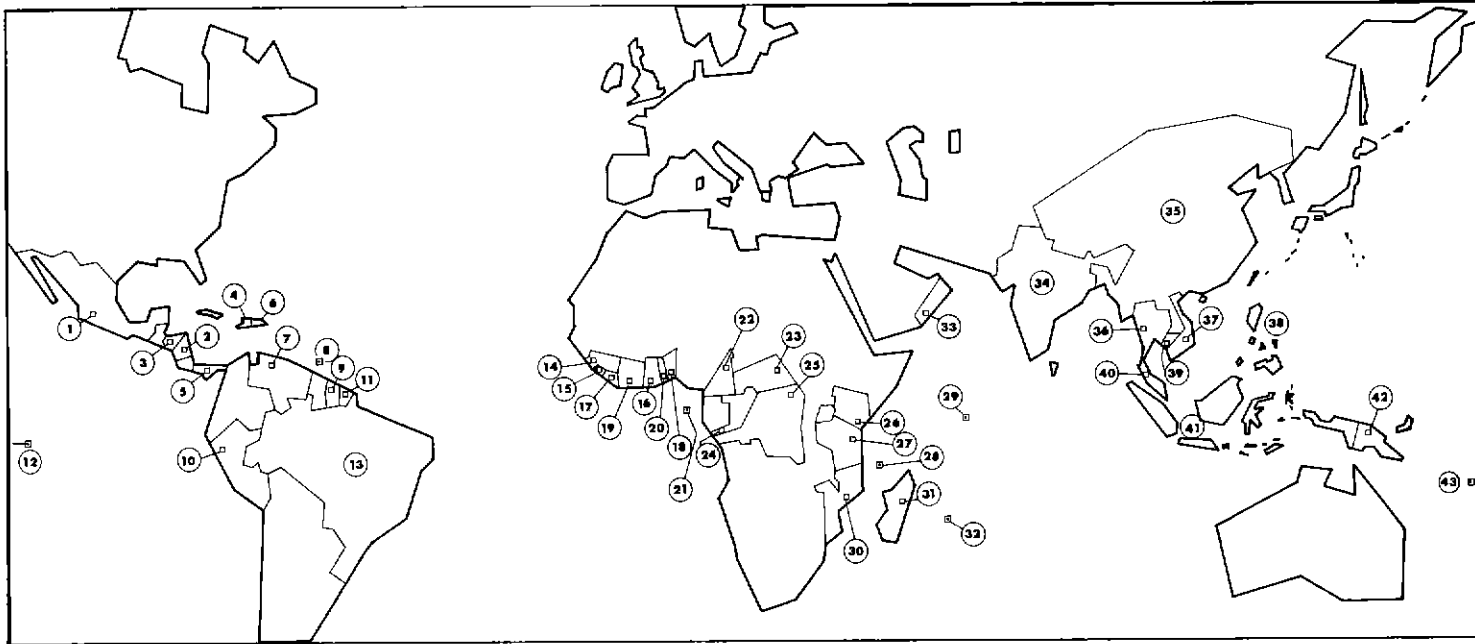
**V. — PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES****a) végétatives :**

- faible croissance en hauteur = meilleure facilité de récolte,
- feuilles peu décombantes donnant un aspect caractéristique,
- arbre peu encombrant qui, par son architecture, paraît supporter des densités légèrement plus élevées que les autres cocotiers = densités de 160 à 180 arbres/ha (voire plus) suivant les sites,
- fruits plus ou moins piriformes et de couleur brune.

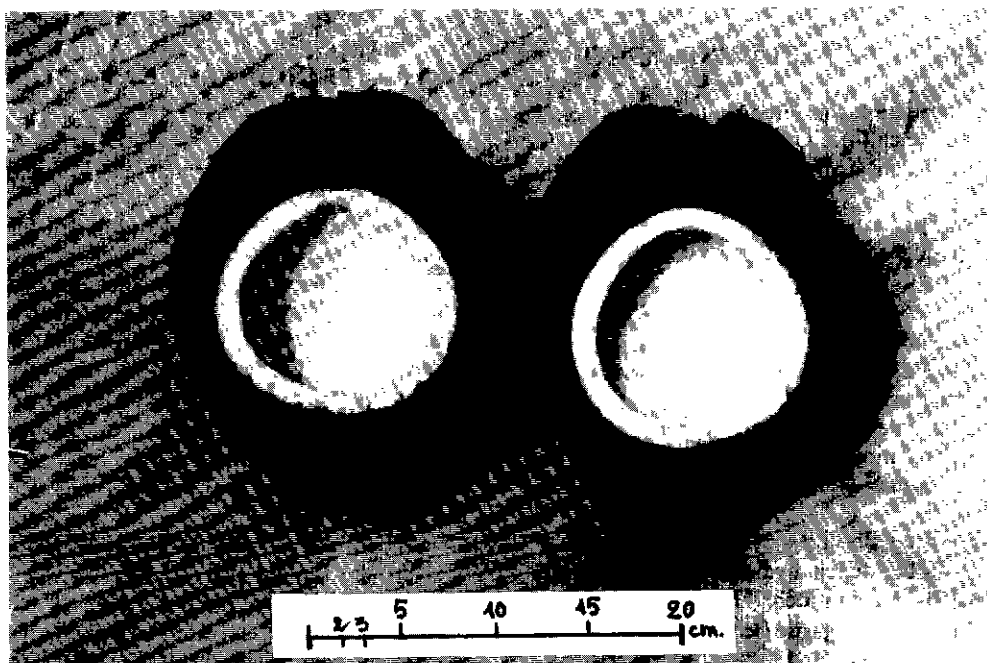
**b) de production :**

- grand nombre de noix par régime et par arbre = 100 à 150 noix/arbre/an,
- coprah/noix faible à moyen = 200 à 240 g,
- teneur en huile : 68 p. 100 (sur matière sèche),
- pourcentage de bourre faible : 29 p. 100,
- pourcentages élevés de coprah sur fruit : 20,5 et de coprah sur fruit sans eau : 25,4 p. 100.

**Répartition du cocotier hybride PB-111 dans le monde**  
*Distribution of the hybrid coconut PB-111 throughout the world*  
 Distribución del cocotero híbrid PB-111 en el mundo



Bénin	18	Guinée	14	Nicaragua	2	Thaïlande	36
Brésil	13	Haïti	4	Pérou	10	Togo	20
Cameroun	22	Honduras	3	Philippines	38	Vanuatu	43
Comores	28	Indonésie	41	Réunion	32	Venezuela	7
Congo	24	Malaisie	40	Sao Tomé	21	Viêt-Nam	37
Côte d'Ivoire	19	Martinique	8	Seychelles	29		
Ghana	16	Mexique	1	Tanzanie	27		



## VI. — ADAPTATION ET COMPORTEMENT FACE AUX RAVAGEURS ET AUX MALADIES

### a) Adaptation.

Mieux adapté aux zones sèches que le Grand Ouest Africain, le PB-111 semble s'y comporter moins bien que le PB-121 et doit être préféré dans les parties basses plus proches de la nappe phréatique.

Avec une bonne alimentation hydrique et une nutrition adaptée (besoins en Mg), il surclasse les autres hybrides auxquels il a été comparé.

### b) Tolérance aux ravageurs et aux maladies.

Le PB-111 a un bon comportement général face aux ravageurs et aux maladies les plus courants ; il est sensible dans certains cas, heureusement peu répandus :

— il a hérité de son parent GOA une bonne tolérance à l'helminthosporiose,

— il tolère assez bien la pourriture sèche du cœur et le blast en pépinière et dans le jeune âge,

— il serait, d'après les premiers résultats obtenus en Guyane, moins affecté par le Hartrot que les autres hybrides,

— il peut être affecté par le Dépérissement foliaire dû à *Myndus taffini*, qui ne se rencontre fort heureusement qu'au Vanuatu,

— sa sensibilité au Cadang-cadang, au Jaunissement mortel et aux maladies apparentées est à l'étude,

— il est moyennement sensible aux attaques de l'acarien *Eriophyes*,

— il paraît assez sensible à un insecte, le *Pseudotheraptus*.

## VII. — DIFFUSION DANS LE MONDE

Le PB-111 a été largement diffusé dans le monde en vue de tester son comportement dans les écologies les plus diverses. Actuellement il est étudié ou planté à grande échelle dans 26 pays de la zone tropicale (cf. planisphère).

Parmi les zones où il se révèle bon producteur, ou tout au moins très prometteur, on citera :

- le Brésil (Etats du Pará et du Paraíba),
- la Côte d'Ivoire (région du littoral),
- l'Indonésie (provinces de Nord et Ouest-Sumatra),
- les Philippines (provinces de Davao del Norte et de Cebu).

## VIII. — LA PRODUCTION DE SEMENCES

Les semences sont produites sur des champs semenciers à partir des deux populations parentales Nain Rouge Cameroun et Grand Ouest Africain. Il n'est pas possible d'utiliser les noix produites sur les arbres hybrides comme semences.

La germination est assez lente : 13 à 14 semaines pour atteindre 50 p. 100 de germination.

La sensibilité aux chocs est due à la minceur de la bourre, d'où risque de mauvaise germination si les manipulations sont trop brutales.

## IX. — RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES ET ASSISTANCE

L'IRHO, qui a une grande expérience de ce matériel végétal (production de semences, choix des terrains, conduite des pépinières, plantation, entretien et fumures) est certainement l'organisme le mieux placé pour fournir toutes informations complémentaires et aider à la plantation d'hybrides PB-111.

M. de NUCÉ de LAMOTHE et G. BÉNARD.



# The coconut hybrid PB-111 (CRD × WAT)

## I. — ORIGIN

The hybrid PB-111 results from the crossing of a Dwarf known as « Cameroon Red » (CRD), but which probably came from the Pacific originally, with the West African Tall (WAT). It was created in the Ivory Coast by the IRHO in 1967, and the first trees were planted in 1969.

## II. — PRECOCITY

The precocity of PB-111 is intermediate between that of its early-bearing Red Dwarf parent and the relatively tardy WAT :

- flowering starts between 30 and 48 months after planting ;
- bearing starts between 3 1/2 and 5 years, depending on environmental and agricultural conditions.

Fruiting in the early years is more abundant than that of other coconuts, including hybrids.

## III. — PRODUCTION

Production varies widely with ecological and agricultural conditions ; a few examples of the early results will illustrate this (Table I).

TABLE I. — Tons copra/ha/year

	Ivory Coast		Indonesia	Vanuatu	
	No water table - high annual deficit (> 500 mm)	High water table - soil medium rich in organic matter	No water deficit - soil fairly poor chemically	Little water deficit - soil relatively rich	no water deficit - soil relatively rich
Mean of first 3 years of bearing	1.4	3.9	2.8	3.4	
Mean of next 3 years	—	—	—	4.2	
Estimated adult yield of plantation in similar conditions	2.0	4.5	4.5	4.9	

## IV. — COMPARISON WITH OTHER COCONUT TYPES

In all ecologies PB-111 has proved more precocious and higher yielding than local or imported Talls, and in particular than :

- WAT in West and Central Africa,
- Bali Tall in Indonesia,
- Laguna, San Ramon and Tagnanan Talls in the Philippines,
- Brazil Tall in Brazil.

Where there is a low water deficit, it seems even better than PB-121, hitherto considered the highest-yielding extended hybrid in the world.

## V. — CHIEF CHARACTERISTICS

### a) vegetative :

- slow vertical growth, hence easier harvesting,
- leaves only slightly decumbent, giving it a characteristic appearance,
- a tree of reduced bulk whose architecture allows slightly higher densities than other coconuts : 160-180 trees/ha or even more, depending on the site,
- fruit brown and roughly pear-shaped.

### b) yield :

- numerous nuts per bunch and per tree : 100-150 nuts/tree/year,

- small to medium copra/nut : 200-240 g,
- oil content : 68 p. 100 on d.m.,
- small husk : 29 p. 100,
- large copra/fruit, 20.5 p. 100 and copra/fruit minus water, 25.4 p. 100.

## VI. — ADAPTATION, AND TOLERANCE TO PESTS AND DISEASES

### a) Adaptation.

Although it is better adapted to dry zones than WAT, PB-111 seems to perform less well in them than PB-121, and is more suited to low-lying areas close to the water table.

With a good water supply and appropriate nutrition taking account of its Mg needs, it outclasses the other hybrids to which it has been compared.

### b) Tolerance to pests and diseases.

PB-111 generally performs well in the face of the most common pests and diseases ; it is susceptible to some which are fortunately very rare :

- it inherits good tolerance of Helminthosporium leaf spot from its WAT parent ;
- it is reasonably tolerant to dry bud rot and blast in the nursery and in immaturity ;
- according to the first results which have come in from Guyana, it is probably less affected by Hartrot than the other hybrids ;
- it can be susceptible to foliar decay by Myndus taffini, but happily this disease is only encountered in Vanuatu ;
- its susceptibility to Cadang-cadang, Lethal Yellowing and related diseases is now being studied ;
- it is moderately susceptible to attacks by the mite Eriophyes ;
- it appears to be fairly susceptible to a Coreid bug, Pseudotheraptus wayi.

## VII. — WORLD DISTRIBUTION

PB-111 has been widely distributed round the world to test its performance in the most varied environments. At present it is on test or being planted on a large scale in 26 countries in the tropical zone (see map).

Amongst the places where it has proved a good yielder or at least highly promising are :

- Brazil (States of Para and Paraiba),
- Ivory Coast (coastal strip),
- Indonesia (Provinces of North and West Sumatra),
- Philippines (Provinces of Davao del Norte and Cebu).

## VIII. — SEED PRODUCTION

Seeds are produced in seed gardens, using the two parental populations CRD and WAT. Nuts produced by hybrid trees cannot be used as seed.

Germination is quite slow ; it takes 13-14 weeks to reach 50 p. 100 sprouting.

The nut is sensitive to shock owing to its thin husk, so that there is a risk of poor germination if it is roughly handled.

## IX. — ADDITIONAL INFORMATION AND ASSISTANCE

The IRHO, which has considerable experience with this planting material : seed production, land selection, nursery management, planting, maintenance and manuring, is certainly the best placed organization for supplying any further information and assisting in the planting of PB-11 hybrids.

M. de NUCÉ de LAMOTHE and G. BÉNARD.

transpiration en fonction de l'augmentation de la pression osmotique exercée sur les racines et pour différents caractères du développement racinaire. Par contre, De Souza *et al.* obtiennent pour la vitesse totale de croissance racinaire chez le cotonnier, une héritabilité très moyenne 0,37 [1982, non publié], donc une hérédité assez complexe. De même, pour la résistance protoplasmique, ils obtiennent 0,38 et 0,30 suivant la technique utilisée [1984] et, pour l'importance des réserves en amidon, 0,22 [1982, non publié].

### III. — MISE SUR PIED D'UN PROGRAMME D'AMÉLIORATION

L'utilisation des tests physiologiques de criblage peut prendre deux voies. Dans les deux ils serviront tout d'abord à choisir les géniteurs de départ pour un certain nombre de caractères adaptatifs jugés fondamentaux. Ensuite deux options sont possibles.

Dans la première, l'amélioration est conduite par sélection indirecte en condition de stress hydrique et les lignées stabilisées obtenues sont criblées à l'aide des tests physiologiques. Cette démarche s'impose lorsque les tests sont trop « lourds » pour pouvoir être appliqués à grande échelle ou lorsqu'ils ne sont pas assez sélectifs pour pouvoir juger un génotype sur un seul exemplaire comme c'est le cas en début de ségrégation où chaque individu est génotypiquement unique, enfin lorsque les moyens disponibles sont limités. En plus des limitations de la sélection indirecte précédemment citées, l'inconvénient majeur de cette première voie est de faire intervenir les tests physiologiques lorsque tout est déjà génétiquement joué. Ils ne participent pas au « façonnement » des génotypes.

Dans la deuxième option, la sélection va être menée à l'aide des tests physiologiques. Son avantage est de maintenir la pression de sélection sur chacun des caractères tout au long du programme de sélection.

Ce sont les méthodes de sélection applicables à cette deuxième voie beaucoup plus potentielle pour l'amélioration de l'adaptation à la sécheresse, que nous allons examiner brièvement.

#### 1. — Limitations des méthodes de sélection classiques.

Les méthodes classiques de création variétale (généalogiques, Bulk, SSD) chez les espèces autogames et allogames auront une portée limitée sur un caractère aussi polygénique que l'adaptation à la sécheresse car elles présentent deux inconvénients majeurs. Elles font intervenir :

- un nombre limité de géniteurs, le plus souvent deux, rarement plus de trois, ce qui limite le nombre d'allèles favorables disponibles,

- un nombre limité de recombinaisons efficaces puisque l'on tend rapidement vers l'homozygotie, ce qui limite les chances de réunir dans un même génotype les allèles favorables en une bonne balance interne.

Ces méthodes devront être réservées au cas où un très petit nombre de caractères auront été définis comme déterminants pour l'adaptation à la sécheresse de l'espèce travaillée.

#### 2. — La sélection récurrente.

La sélection récurrente [Gallais, 1977, 1978a, b, 1981] consiste, à partir d'une population de départ à variabilité génétique large, en une succession de cycles de sélection comprenant chacun une phase de choix des meilleurs individus et une phase de brassage génétique où ils sont intercroisés.

Elle présente trois avantages majeurs :

- elle assure un progrès constant et prolongé, en évitant les pertes de variabilité intéressante,
- elle augmente la fréquence des allèles favorables dans la population,
- elle multiplie les recombinaisons génétiques.

Les deux derniers points concourent à augmenter la probabilité de réunir les allèles favorables en un même génotype.

Lorsque le niveau atteint est jugé suffisant, chaque population peut être le point de départ d'une méthode classique de création variétale. La sélection récurrente, préalable aux méthodes classiques, est une voie d'amélioration exigeante en temps et en moyens mais souple d'utilisation. En effet elle permet :

- de concilier l'amélioration à long et à moyen termes,
- d'être « entretenue » par des apports contrôlés de variabilité génétique nouvelle,
- d'être « gelée » momentanément si la priorité est mise sur l'extraction de variétés à partir de la population améliorée.

Le travail préalable, déterminant pour la réussite d'un programme de sélection récurrente, est la création de la population de départ à base génétique large. Pour cela, les géniteurs retenus peuvent servir de parents initiaux à un schéma de croisements « en pyramide » ou en « cercle » [Doussinault, 1981] ; les avantages de ces deux méthodes, par rapport à des croisements au hasard, sont de multiplier le nombre de recombinaisons efficaces et de créer une population constituée d'individus aux génotypes équilibrés entre les différents parents de départ.

Il existe diverses méthodes de sélection récurrente qui diffèrent selon le mode de croisement de l'espèce sélectionnée, manuel ou par stérilité mâle et selon la structure génétique des variétés vulgarisées, soit sous forme de lignées pures, ou d'hybrides [Demarly, 1977].

Actuellement, un programme d'amélioration génétique tentant d'appliquer la méthodologie qui vient d'être développée est en cours de mise en place sur l'arachide à l'Institut Sénégalais de Recherche Agronomique, au C.N.R.A. de Bambey. A partir d'un schéma de croisements « en pyramide » à huit variétés, il consiste en une sélection récurrente sur tests de descendance issues d'antofécondations.

### IV. — CONCLUSION

L'inconvénient majeur d'un programme d'amélioration variétale basé sur la sélection récurrente est, comme tout travail de fond, l'obtention à long terme du progrès maximal. Mais cette contrainte s'impose d'elle-même lorsque l'objectif poursuivi est l'amélioration d'un caractère faisant intervenir de façon aussi globale et intégrée la physiologie de la plante. Pour un tel caractère, toute amélioration à court terme ne peut être que limitée.



## El cocotero híbrido PB-111 (ERC × GOA)

### I. — ORIGEN

El cocotero híbrido PB-111 es el producto del cruzamiento de un Enano llamado « Rojo de Camerún » (ERC) que probablemente tiene su origen en el Pacífico, y el cocotero Grande Oeste Africano (GOA).

El IRHO lo creó en 1967 en Costa de Marfil, y los primeros árboles se sembraron en 1969.

### II. — PRECOCIDAD

La precocidad del PB-111 es intermediaria entre la de sus dos genitores, que son El Enano Rojo precoz y el Grande Oeste Africano relativamente tardío :

— la floración empieza entre 30 y 48 meses después de la siembra,

— el inicio de producción se da a los 3,5 a 5 años, de acuerdo a las condiciones ecológicas y a las de cultivo.

La fructificación es más abundante que en los otros cocoteros (los híbridos inclusive) en las fases jóvenes.

### III. — PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO

La producción varía notablemente de acuerdo a las condiciones ecológicas y a las de cultivo. Algunos ejemplos sacados de los primeros resultados permitirán formarse una idea del nivel de rendimientos (Cuadro I).

CUADRO I. — Toneladas de copra/ha/año

	Costa de Marfil		Indonesia	Vanuatu
	Sin nivel freático - alto déficit hídrico (> 500 mm)	Con nivel freático próximo - suelo con contenido mediano de materia orgánica	No hay déficit hídrico - suelo químicamente bastante pobre	Déficit hídrico nulo o reducido - suelo relativamente rico
Promedio de los primeros 3 años de producción	1,4	3,9	2,8	3,4
Promedio de los 3 años siguientes	—	—	—	4,2
Estimado de producción a la edad adulta de una plantación dentro de condiciones similares	2,0	4,5	4,5	4,9

### IV. — COMPARACIÓN CON OTROS TIPOS DE COCOTEROS

En todas las ecología el PB-111 resultó más precoz y mejor productor que los cocoteros Grandes locales o importados, especialmente cuando se comparó con los siguientes tipos :

- GOA en el África occidental y central,
- Grande Bali en Indonesia,
- Grandes Laguna, San Ramón y Tagnanan en Filipinas,
- Grande Brasil en el Brasil.

En los sitios con poco déficit hídrico, parece superior al híbrido PB-121 que hasta los últimos años se consideraba el híbrido con amplia difusión más productivo en el mundo.

### V. — PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

#### a) vegetativas :

- crecimiento longitudinal escaso, lo cual facilita la cosecha,
- hojas poco colgantes que le dan un aspecto característico,
- árbol poco voluminoso ; su forma y su estructura permiten al parecer que se plante a unas densidades un poco mayor que los otros cocoteros, o sea 160 a 180 árboles/ha (y hasta más) según los lugares,
- sus frutos tienen más o menos la forma de pera, y son de color pardo.

#### b) de producción :

- alto número de nueces por racimo y por árbol = de 100 a 150 nueces/árbol/año,
- copra/nuez reducida a mediana = 200 a 240 g,
- contenido de aceite : 68 p. 100 (en materia seca),
- porcentaje de fibra reducido : 29 p. 100.
- altos porcentajes de copra en fruto (20,5), y de copra en fruto sin agua (25,4 p. 100).

### VI. — ADAPTACIÓN Y COMPORTAMIENTO CON LAS PLAGAS Y ENFERMEDADES

#### a) Adaptación.

El PB-111 es más adaptado a las zonas secas que el Grande Oeste Africano, y en cambio parece que no se comporta tan bien en las mismas como el PB-121, y se debe preferirlo en las partes bajas más próximas al nivel freático.

Una buena alimentación de agua y una nutrición adecuada (o sea que atienda a sus necesidades de Mg), le permiten superar a los otros híbridos con que se lo compara.

#### b) Tolerancia a las plagas y enfermedades.

El PB-111 tiene en términos generales un buen comportamiento con las plagas y enfermedades más comunes, siendo sensible a ciertos problemas sanitarios afortunadamente poco difundidos :

- heredó de su progenitor GOA una buena tolerancia a Helminthosporiosis,
- tolera bastante bien la pudrición seca del cogollo y el blast en el semillero y en las fases jóvenes,

— los primeros resultados obtenidos en Guayana muestran al parecer que estaría menos afectado por Hartrot que los otros híbridos,

— puede afectarlo el marchitamiento foliar por *Myndus taffini*, que afortunadamente sólo se encuentra en Vanuatu,

— se está estudiando su sensibilidad al Cadang-cadang, al amarillamiento letal y enfermedades parecidas,

— es medianamente sensible a los ataques del ácaro *Eriophyes*,

— parece bastante sensible a un insecto, que es *Pseudotheraptus*.

## VII. — DIFUSIÓN EN EL MUNDO

El PB-111 ha sido ampliamente difundido en el mundo, con miras a probar su comportamiento en las ecologías más diversas. Está siendo estudiado o plantado en gran escala en 26 países del área tropical (véase mapa).

Entre las zonas en que resulta ser buen productor, o por lo menos muy prometedor, cabe destacar :

- el Brasil (Estados de Pará y de Paraíba),
- Costa de Marfil (región del litoral),
- Indonesia (provincias del Norte y Oeste de Sumatra),
- Filipinas (provincias de Davao del Norte y de Cebu).

## VIII. — PRODUCCIÓN DE SEMILLAS

Las semillas se producen en campos semilleros en base a dos poblaciones de progenitores Enano Rojo Camerún y Grande Oeste Africano. No se puede usar como semillas las nueces producidas en los árboles híbridos.

La germinación de las semillas de este híbrido es bastante lenta, ya que se debe esperar de 13 a 14 semanas para alcanzar un 50 p. 100 de germinación ;

Es sensible a los choques por su fibra poco espesa, pudiendo por lo tanto producirse una mala germinación en el caso de sufrir manipulaciones demasiado brutales.

## IX. — COMPLEMENTOS DE INFORMACIÓN Y APOYO TÉCNICO

Por su mucha experiencia en lo que respecta a este material vegetal, tanto en la producción de semillas, como en la elección de terrenos, o en el manejo de los semilleros, o en la siembra, en el mantenimiento y en la fertilización, no cabe duda de que el IRHO es la entidad más adecuada para dar complementos de información y ayuda en la siembra de híbridos PB-111.

M. de NUCÉ de LAMOTHE y G. BÉNARD.



Ateliers de Constructions Mécaniques

## LES FILS DE LOUIS SAMAT

Nettoyage

Epierrage

Décorticage

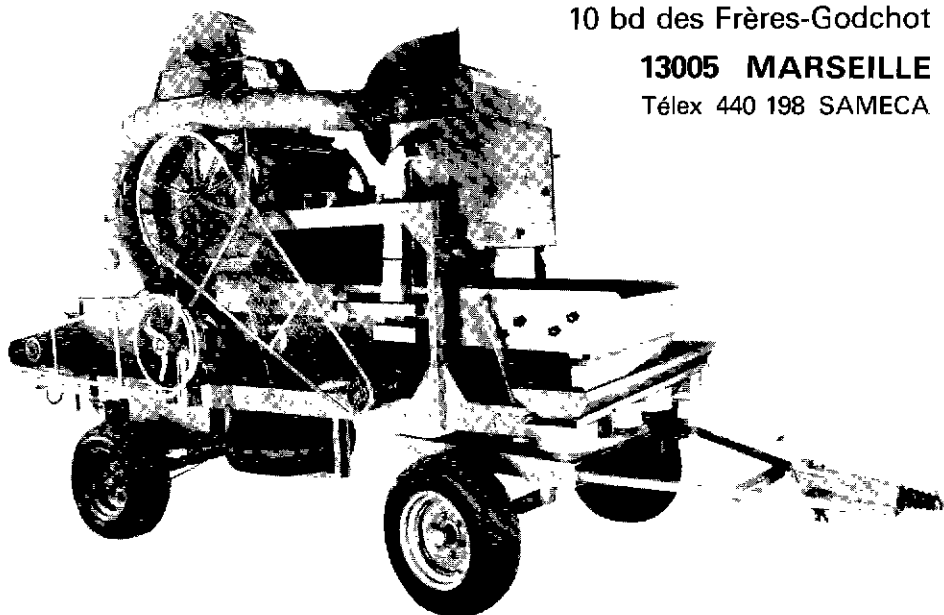
Calibrage

Manutention  
des graines  
oléagineuses

10 bd des Frères-Godchot

**13005 MARSEILLE**

Télex 440 198 SAMECA



Groupe décortiqueur  
d'arachide mobile  
Modèle n° 3500